

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

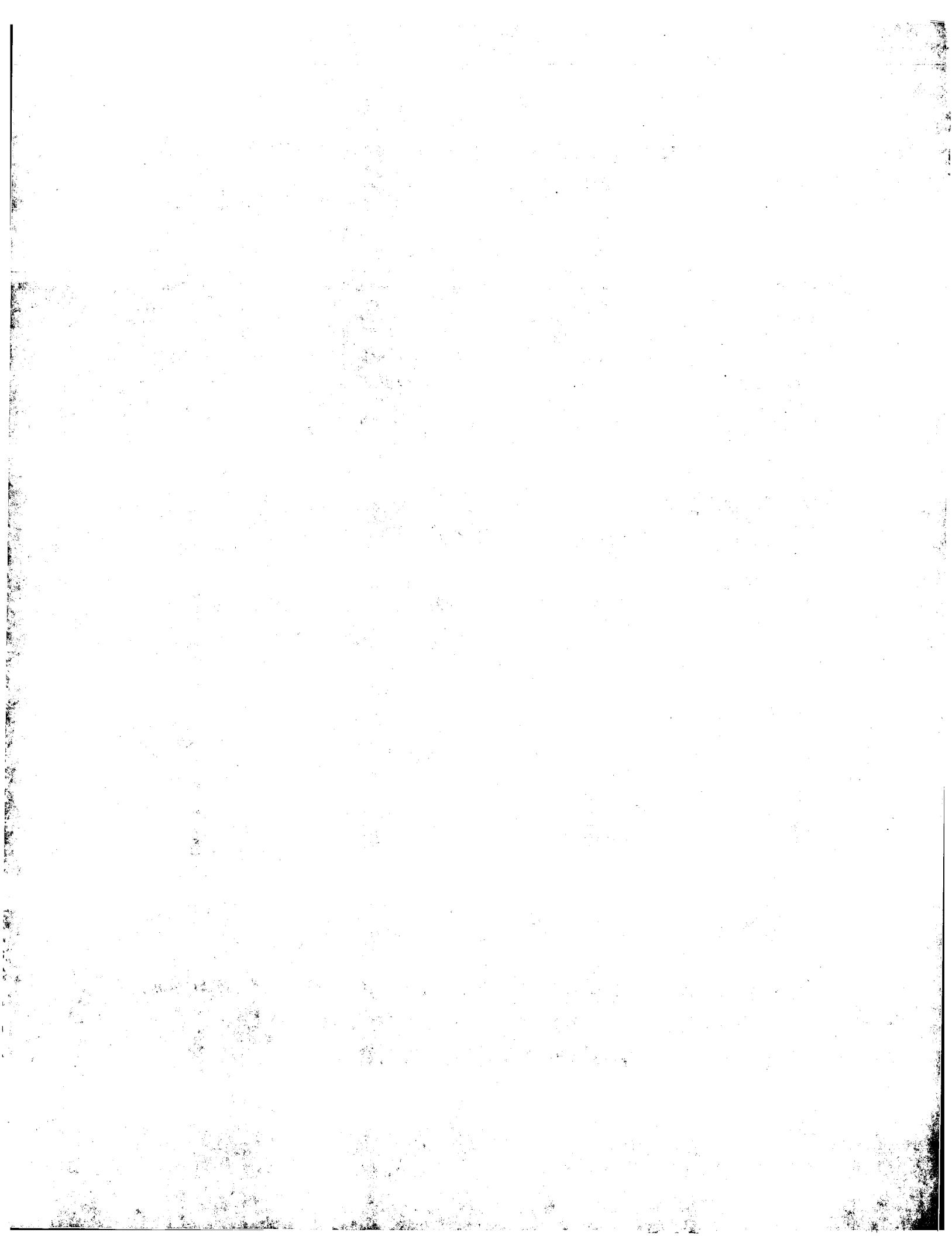
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013888071 **Image available**
WPI Acc No: 2001-372284/ 200139
XRPX Acc No: N01-272365

Image reader for use in digital lab system, has condition judging unit which judges light emission condition of light source based on output of optoelectric transducer

Patent Assignee: FUJI PHOTO FILM CO LTD (FUJF)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001111783	A	20010420	JP 99290358	A	19991013	200139 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99290358 A 19991013

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001111783	A	15		H04N-001/04	

Abstract (Basic): JP 2001111783 A

NOVELTY - A light source (80) comprising several LEDs irradiates light to original document (F). An optoelectronic transducer (30) reads the image of original document depending on incident light quantity of the document. A condition judging unit judges light emission condition of light source based on transducer output when light is irradiated to transducer, in the presence or absence of document.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for light source condition judging procedure.

USE - For judging light emission condition of image reader used in digital lab system.

ADVANTAGE - Provides high speed and inexpensive judgment of light emission condition base on the detected light quantity.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic block diagram of digital lab system. (Drawing includes non-English language text).

Optoelectric transducer (30)

Light source (80)

Original document (F)

pp; 15 DwgNo 1/9

Title Terms: IMAGE; READ; DIGITAL; SYSTEM; CONDITION; JUDGEMENT; UNIT; JUDGEMENT; LIGHT; EMIT; CONDITION; LIGHT; SOURCE; BASED; OUTPUT; TRANSDUCER

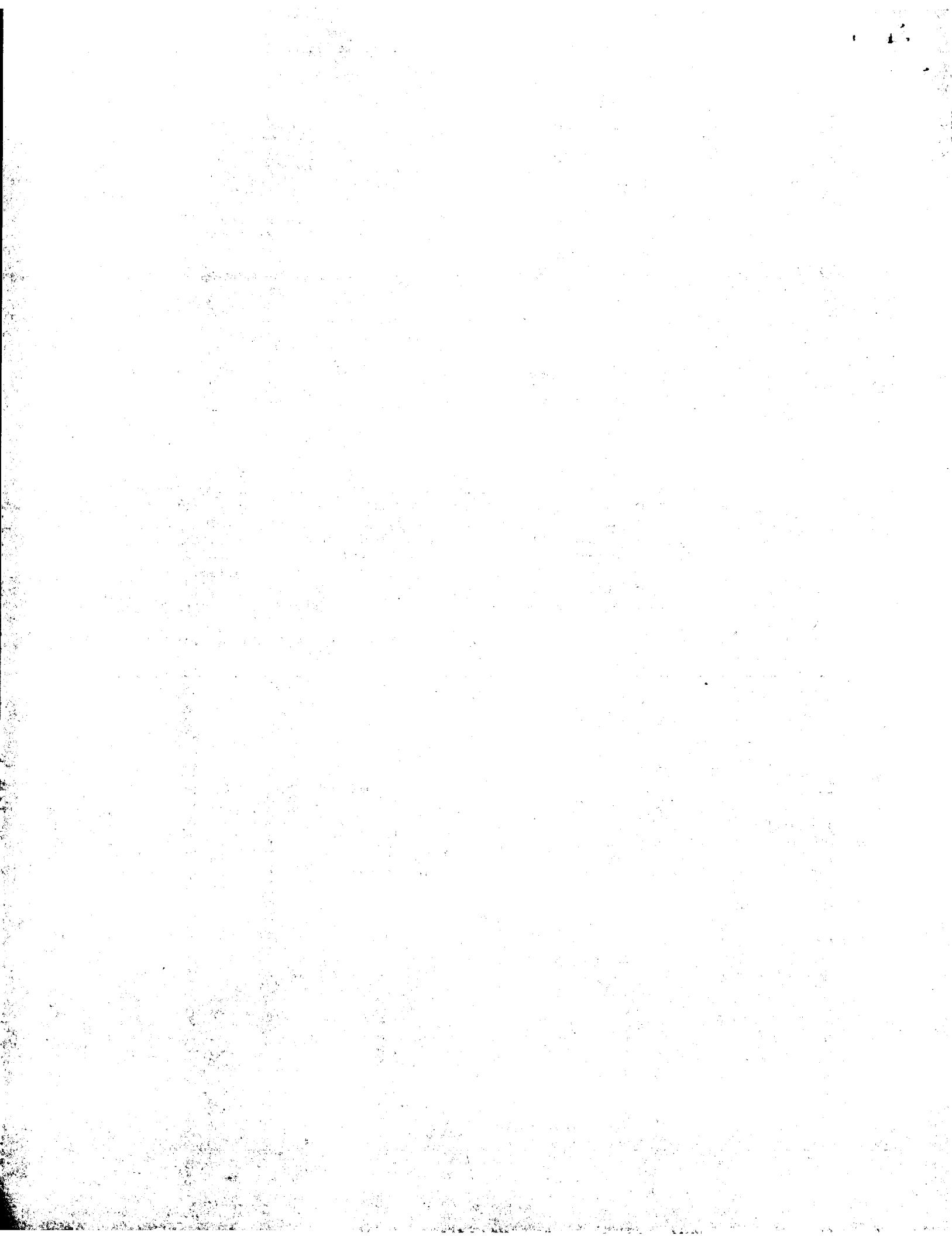
Derwent Class: T01; W02

International Patent Class (Main): H04N-001/04

International Patent Class (Additional): G06T-001/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10; W02-J01



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-111783

(P2001-111783A)

(43)公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 N 1/04
G 06 T 1/00

識別記号

1 0 1

F I

H 04 N 1/04
G 06 F 15/64

デーマコード(参考)

1 0 1 5 B 0 4 7
3 2 5 G 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全15頁)

(21)出願番号

特願平11-290358

(22)出願日

平成11年10月13日 (1999.10.13)

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 高松 正樹

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

(74)代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

F ターム(参考) 5B047 AA01 AB04 BA01 BB02 BB04

CA19 CA23 CB05

5C072 AA01 BA03 BA20 CA05 CA14

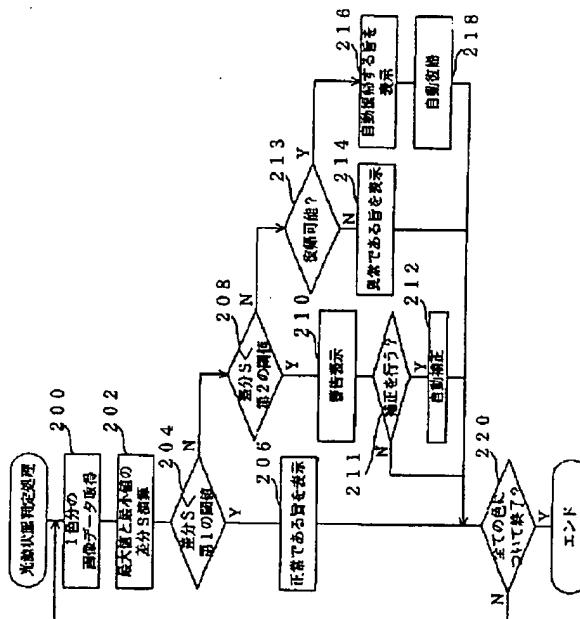
EA05 RA10 UA06 VA03

(54)【発明の名称】 画像読取装置及び光源状態判定方法

(57)【要約】

【課題】 高速かつ低成本で光源の発光状態を判定することができる画像読取装置及び光源状態判定方法を得る。

【解決手段】 1発光色分のLED素子のシェーディング補正に用いられる画像データの最大値と最小値の差分Sが第1の閾値より小さい場合はLED素子が正常であると見なしてその旨をディスプレイに表示する(ステップ200~206)。一方、差分Sが第1の閾値より小さくない場合は、差分Sが第1の閾値より大きな第2の閾値より小さいか否かを判定し、小さい場合は警告を示す旨を表示し、小さくない場合はLED素子が異常であると見なして、正常状態に復帰可能か否かを判定し、不可能な場合は異常である旨を表示し、可能な場合は自動復帰する旨を表示した後に自動復帰する。以上の処理を全ての発光色のLED素子について行う(ステップ208~220)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿に光を照射する複数の発光素子を含んで構成された光源と、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた前記原稿の画像を読み取可能な光電変換素子と、前記光電変換素子に前記光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は前記光電変換素子に前記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で前記光電変換素子から出力される信号に基づいて前記光源の発光状態を判定する状態判定手段と、を備えた画像読み取り装置。

【請求項2】 前記光源からの全体的な光量を検出する光量検出手段を更に備えると共に、前記状態判定手段が、前記光電変換素子から出力される信号及び前記光量検出手段によって検出された光量に基づいて前記光源の発光状態を判定することを特徴とする請求項1記載の画像読み取り装置。

【請求項3】 前記状態判定手段による判定結果を報知する報知手段を更に備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の画像読み取り装置。

【請求項4】 前記状態判定手段が、前記光源の発光状態として、正常状態、異常状態、及び前記正常状態と前記異常状態との間の状態、の3つの状態の何れの状態であるのかを判定することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項記載の画像読み取り装置。

【請求項5】 前記状態判定手段によって異常状態であると判定された場合、該異常状態が自動で補正可能なときには自動的に補正する補正手段を更に備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の画像読み取り装置。

【請求項6】 前記補正手段による補正が、前記複数の発光素子に流す電流の電流値の調整による補正であることを特徴とする請求項5記載の画像読み取り装置。

【請求項7】 原稿に光を照射する複数の発光素子を含んで構成された光源の発光状態を判定する光源状態判定方法であって、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた前記原稿の画像を読み取可能な光電変換素子に前記光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は前記光電変換素子に前記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で前記光電変換素子から出力される信号に基づいて前記光源の発光状態を判定することを特徴とする光源状態判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像読み取り装置及び光源状態判定方法に係り、特に、複数の発光素子を含んで構成された光源を備えた画像読み取り装置、及び前記光源

の発光状態を判定する光源状態判定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、写真フィルム等の原稿に照明光を照射し、原稿に記録されている画像情報を担持した原稿からの反射光又は透過光をCCD (charge coupled device) で受光することにより原稿に記録されている画像を読み取り、この読み取りによって得られた画像データに対して各種の補正等の処理を行った後に、印画紙等の記録材料への画像記録やディスプレイへの画像表示等を行う画像読み取り装置が実用化されている。このような画像読み取り装置では、原稿に記録された画像の読み取りから、印画紙等の記録材料への画像記録までの作業の自動化が容易になるという利点を有している。

【0003】上記のような画像読み取り装置では、原稿を照明する光源として、従来よりハロゲンランプ等の白色光源が用いられてきたが、近年、白色光源に代えて、R (赤)、G (緑)、B (青) 各色 (キズ位置検出用にIR (InfraRed) を加えてもよい) に発色する多数のLED (発光ダイオード) 素子を基板上に配列して構成されたLED光源を用いた装置も実用化されている。

【0004】LED光源を適用することにより、白色光源を色分解するためのフィルタが不要となり、装置構成を簡単にできる。また各色バランス等の条件設定も簡略化することができる。

【0005】ところで、原稿を照明する光源として、ハロゲンランプやメタルハイドランプ等の1つの光源を適用した場合には、オペレータ等が目視によってランプ切れ等の光源の故障を判定することが容易に行えるが、光源として前述したような多数のLED素子を配列して構成されたLED光源を適用した場合、該LED光源を構成するLED素子のうちの幾つかが何らかの原因によって点灯しなくなったり、暗くなったりとしても、LED光源全体としては点灯しているため、この不具合をオペレータ等が目視で判定することは困難である。

【0006】このように、LED光源を構成するLED素子のうちの幾つかが点灯しなくなったり、暗くなったりした場合、光源全体としての光量が低下したり、局部的に光量が低下したりするため、この光源から射出された光に基づいて得られる原稿画像の画像データを用いて形成した画像はムラが大きく、低画質のものとなってしまう。

【0007】以上のような問題点を解決するために適用し得る技術として、特開平10-193684号公報に記載の技術では、光源を構成する複数のLED素子の各々の発光光量を検出し、更に、検出された発光光量に基づいてLED素子を駆動する駆動手段に駆動データを転送することによって上記複数のLED素子の各々の発光光量を制御していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特

開平10-193684号公報に記載の技術では、各しLED素子毎に光量を検出する必要があるので、該検出をフォトダイオード等の1つの受光素子で検出する場合には光量検出に多大な時間を要するため、処理の高速化が困難である、という問題点があり、この問題点を解決するためにフォトダイオード等の受光素子を多数備える場合には、装置コストが上昇する、という問題点があった。

【0009】上記特開平10-193684号公報に記載の技術は、光源として1次元のLEDアレイを適用することを前提としたものであるが、特に、光源が多数のLED素子をアレイ状に2次元配列して構成されたものである場合には、上記問題点、すなわち処理の高速化が困難である、装置コストが上昇する、といった問題点は深刻なものとなる。

【0010】本発明は上記問題点を解消するために成されたものであり、高速かつ低コストに光源の発光状態を判定することができる画像読取装置及び光源状態判定方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、請求項1記載の画像読取装置は、原稿に光を照射する複数の発光素子を含んで構成された光源と、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた前記原稿の画像を読み取可能な光電変換素子と、前記光電変換素子に前記光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は前記光電変換素子に前記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で前記光電変換素子から出力される信号に基づいて前記光源の発光状態を判定する状態判定手段と、を備えている。

【0012】請求項1に記載の画像読取装置によれば、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた原稿の画像を読み取可能な光電変換素子に複数の発光素子を含んで構成された光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は上記光電変換素子に上記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で上記光電変換素子から出力される信号に基づいて上記光源の発光状態が状態判定手段によって判定される。なお、上記光電変換素子には、ラインCCD、エリアCCD等のCCDの他、あらゆる光電変換素子が含まれる。また、上記発光素子としては、LED素子、EL素子等を適用することができる。

【0013】このように、請求項1に記載の画像読取装置によれば、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた原稿の画像を読み取可能な光電変換素子に複数の発光素子を含んで構成された光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は上記光電変換素子に上記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で上記光電変換素

子から出力される信号に基づいて上記光源の発光状態を判定しているので、発光素子毎に光量を検出して該光量に基づいて発光状態を判定する場合に比較して、高速かつ低コストに光源の発光状態を判定することができる。

【0014】また、請求項2記載の画像読取装置は、請求項1記載の発明において、前記光源からの全体的な光量を検出する光量検出手段を更に備えると共に、前記状態判定手段が、前記光電変換素子から出力される信号及び前記光量検出手段によって検出された光量に基づいて前記光源の発光状態を判定することを特徴としたものである。

【0015】請求項2に記載の画像読取装置によれば、請求項1記載の発明において、光量検出手段によって光源からの全体的な光量が検出され、更に状態判定手段によって、上記光電変換素子から出力される信号及び上記光量検出手段によって検出された光量に基づいて上記光源の発光状態が判定される。

【0016】このように、請求項2に記載の画像読取装置によれば、請求項1記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光電変換素子に光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は光電変換素子に光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で光電変換素子から出力される信号及び光源からの全体的な光量に基づいて光源の発光状態を判定しているので、光電変換素子から出力される信号のみに基づいて光源の発光状態を判定する場合において発生し得る誤判定、例えば光電変換素子に備えられた多数の受光セルの一部が故障した際等における光源の発光状態の誤判定を防止することができ、より正確に光源の発光状態を判定することができる。

【0017】また、請求項3記載の画像読取装置は、請求項1又は請求項2記載の発明において、前記状態判定手段による判定結果を報知する報知手段を更に備えたことを特徴としたものである。

【0018】請求項3に記載の画像読取装置によれば、請求項1又は請求項2記載の発明における状態判定手段による判定結果が報知手段によって報知される。なお、上記報知手段としては、ディスプレイ等に判定結果を示す旨の表示を行う、異常状態であると判定された場合に所定のランプを点灯させたりブザーを鳴動させたりする、等のオペレータに対して判定結果を報知することができる手段であれば如何なる手段も適用することができる。

【0019】このように、請求項3に記載の画像読取装置によれば、請求項1又は請求項2記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、状態判定手段による判定結果を報知しているので、オペレータは光源の発光状態を容易に把握することができ、好適なタイミングで光源の交換作業等を行うことができる。

【0020】また、請求項4記載の画像読取装置は、請

求項1乃至請求項3の何れか1項記載の発明において、前記状態判定手段が、前記光源の発光状態として、正常状態、異常状態、及び前記正常状態と前記異常状態との間の状態、の3つの状態の何れの状態であるのかを判定することを特徴としたものである。

【0021】請求項4に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項3の何れか1項記載の発明における状態判定手段によって、光源の発光状態として、正常状態、異常状態、及び正常状態と異常状態との間の状態、の3つの状態の何れの状態であるのかが判定される。

【0022】このように、請求項4に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項3の何れか1項記載の発明と同様の効果を奏すことができると共に、光源の発光状態として、正常状態、異常状態、及び正常状態と異常状態との間の状態、の3つの状態の何れの状態であるのかを判定しているので、オペレータは完全に異常状態となってしまう前にLED光源の交換作業等を行うことが可能となる。

【0023】また、請求項5記載の画像読取装置は、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の発明において、前記状態判定手段によって異常状態であると判定された場合、該異常状態が自動で補正可能なときには自動的に補正する補正手段を更に備えたことを特徴としたものである。

【0024】請求項5に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の発明における状態判定手段によって異常状態であると判定された場合、補正手段によって該異常状態が自動で補正可能なときには自動的に補正される。

【0025】このように、請求項5に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の発明と同様の効果を奏すことができると共に、異常状態である場合に、該異常状態が自動で補正可能なときは自動的に補正しているので、オペレータの労力を低減することができると共に、異常状態における光源の交換回数を削減することができ、交換作業に伴うコストを低減することができる。

【0026】なお、本請求項5記載の発明における状態判定手段によって正常状態と異常状態との間の状態であると判定された場合で、かつ該状態を正常状態に近づける補正が可能な場合には、該補正を必要に応じて行う形態とすることもできる。

【0027】また、請求項6記載の画像読取装置は、請求項5記載の発明において、前記補正手段による補正が、前記複数の発光素子に流す電流の電流値の調整による補正であることを特徴としたものである。

【0028】このように、請求項6に記載の画像読取装置によれば、請求項5記載の発明と同様の効果を奏すことができると共に、請求項5記載の発明における補正手段による補正が、複数の発光素子に流す電流の電流値

の調整による補正とされているので、該補正のための特別な部材等を備えることなく、容易かつ自動的に補正することができる。

【0029】また、請求項7記載の光源状態判定方法は、原稿に光を照射する複数の発光素子を含んで構成された光源の発光状態を判定する光源状態判定方法であって、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた前記原稿の画像を読み取可能な光電変換素子に前記光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は前記光電変換素子に前記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で前記光電変換素子から出力される信号に基づいて前記光源の発光状態を判定するものである。

【0030】このように、請求項7に記載の光源状態判定方法によれば、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた原稿の画像を読み取可能な光電変換素子に複数の発光素子を含んで構成された光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は上記光電変換素子に上記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で上記光電変換素子から出力される信号に基づいて上記光源の発光状態を判定しているので、請求項1記載の発明と同様に、発光素子毎に光量を検出して該光量に基づいて発光状態を判定する場合に比較して、高速かつ低成本に光源の発光状態を判定することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下では、本発明をデジタルラボシステムに適用した場合について説明する。

【0032】【第1実施形態】(システム全体の概略構成)図1及び図2には、本実施形態に係るデジタルラボシステム10の概略構成が示されている。

【0033】図1に示すように、このデジタルラボシステム10は、エリアCCDスキャナ部14、画像処理部16、レーザプリンタ部18、及びプロセッサ部20を含んで構成されており、エリアCCDスキャナ部14と画像処理部16は、図2に示す入力部26として一体化されており、レーザプリンタ部18及びプロセッサ部20は、図2に示す出力部28として一体化されている。

【0034】エリアCCDスキャナ部14は、ネガフィルムやリバーサルフィルム等の写真フィルムに記録されているコマ画像を読み取るためのものであり、例えば135サイズの写真フィルム、110サイズの写真フィルム、及び透明な磁気層が形成された写真フィルム(240サイズの写真フィルム:所謂APSフィルム)、120サイズ及び220サイズ(ブローニーサイズ)の写真フィルムのコマ画像を読み取対象とすることができます。エリアCCDスキャナ部14は、上記の読み取対象のコマ画像

をエリアCCD30で読み取り、A/D変換器32においてA/D変換した後、シェーディング補正を施した画像データを画像処理部16へ出力する。

【0035】シェーディング補正是、エリアCCD30の光電変換特性の各セル単位でのばらつき及び照明むらを補正するものであり、エリアCCDスキャナ部14に画面全体が一定濃度の調整用のフィルム画像がセットされている状態、又はエリアCCDスキャナ部14に写真フィルム等の原稿が何もセットされていない状態で、エリアCCD30で画像を読み取ることによりエリアCCD30から出力された画像データ（この画像データが表す各画素毎の濃度のばらつきは各セルの光電変換特性のばらつき及び照明むらに起因する）に基づいて各セル毎にゲイン（シェーディングデータ）を定めておき、エリアCCDスキャナ部14から出力される読み取った対象のフィルム画像の画像データを、各セル毎に定めたゲインに応じて各画素毎に補正するものである。

【0036】なお、本実施の形態では、240サイズの写真フィルム（APSフィルム）Fを適用した場合のデジタルラボシステム10として説明する。

【0037】画像処理部16は、エリアCCDスキャナ部14から出力された画像データ（スキャン画像データ）が入力されると共に、デジタルカメラ34等での撮影によって得られた画像データ、原稿（例えば反射原稿等）をスキャナ36（フラットベッド型）で読み取ることで得られた画像データ、他のコンピュータで生成されてFD（フロッピディスク）、MO（光磁気ディスク）、CD（コンパクトディスク）等に記録され、フロッピディスクドライブ38、MOドライブ又はCDドライブ40等を介して入力される画像データ、及びモデム42を介して受信する通信画像データ等（以下、これらをファイル画像データと総称する）を外部から入力することも可能なように構成されている。

【0038】画像処理部16は、入力された画像データを画像メモリ44に記憶し、色階調処理部46、ハイパートーン処理部48、ハイパーシャープネス処理部50等により各種の補正等の画像処理を行って、記録用画像データとしてレーザプリンタ部18へ出力する。また、画像処理部16は、画像処理を行った画像データを画像ファイルとして外部へ出力する（例えばFD、MO、CD等の記憶媒体に出力したり、通信回線を介して他の情報処理機器へ送信する等）ことも可能とされている。

【0039】レーザプリンタ部18はR（赤）、G（緑）、B（青）のレーザ光源52を備えており、レーザドライバ54を制御して、画像処理部16から入力された記録用画像データ（一旦、画像メモリ56に記憶される）に応じて変調したレーザ光を印画紙62に照射して、走査露光（本実施の形態では、主としてポリゴンミラー58、fθレンズ60を用いた光学系）によって印画紙62に画像（潜像）を記録する。

【0040】また、プロセッサ部20は、レーザプリンタ部18で走査露光によって画像が記録された印画紙62に対し、発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理を施す。これにより、印画紙上に画像が形成される。

【0041】（エリアCCDスキャナ部の構成）次にエリアCCDスキャナ部14の構成について説明する。図3にはエリアCCDスキャナ部14の光学系の概略構成が示されている。この光学系は、写真フィルムFに光を照射する光源部80を備えており、光源部80の光射出側には、コマ画像の画面が光軸（結像光学系である後述するレンズユニットの光軸）L1と垂直になるようにセットされた写真フィルムFを所定方向（矢印Sの示す方向）に搬送するフィルムキャリア90が配置されている。

【0042】光源部80には、図4に示されるように、下方から順にLED光源82、拡散ボックス84、透過拡散板86及び導波管88が光軸L1に沿って設けられている。

【0043】LED光源82は、基板100上に、多数のLED素子102を2次元に配列して構成されており（図5参照）、光軸L1に沿った方向へ光を射出するように配置されている。なお、基板100には、アルミニウム基板、ガラスエポキシ基板、セラミック基板等が用いられる。

【0044】基板100のLED素子配置側表面は、銅等の電気伝導率の高い材料の配線106により回路形成されて、配線106の酸化等による腐食を防ぐために、腐食保護膜（以下、「レジスト膜」という）108によって被覆されている（図6参照）。このレジスト膜108は、白色等の反射率の高い材料によって形成されている。LED光源82では、各LED素子102から射出された光の一部は直接光として光軸L1に沿った方向へ射出され、また他の一部は基板100方向へ射出され、レジスト膜108によって反射されて反射光として光軸L1に沿った方向へ射出されるようになっている（図6の破線参照）。

【0045】また、基板100上のLED素子102は、配線106により形成された回路によって、基板100を複数領域に分割した分割領域毎にON/OFF制御可能となっている。また、R、G、B及びIR等の出力する光の色毎にON/OFF制御可能となっている。

【0046】図5には、基板100の具体的な構成の一例が示されている。

【0047】なお、図5では、フィルムの搬送と平行な矢印Nに示される方向（以下「長さ方向」という）の長さ寸法が60mm、長さ方向と直交し矢印Hに示される方向（以下「幅方向」という）の長さ寸法が80mmに形成された基板100を使用し、その中央部で長さ方向の長さ寸法が35mm、幅方向の長さ寸法が50mmの領域104に、LED素子102が均等に2次元配列さ

れている。また、基板100上の配線パターン（回路構成）及びLED素子の配置構成は、基板100を長さ方向に2分割、幅方向に2分割した4つの分割領域100A、100B、100C、100Dにおいて、各分割線を対称軸とした線対称に構成されており、以下では領域100Aについて詳細に説明する。

【0048】領域100Aには、幅方向に3個のLED素子102が配列されて形成された列が、長さ方向に17列設けられている。詳しくは、長さ方向内側の列から順に、Bに発光するLED素子102B、Rに発光するLED素子102R、Gに発光するLED素子102G、IRに発光するLED素子102IRと繰り返し配列され、長さ方向最外側はLED素子102Bの列となっており、領域100Aには、LED素子102Bが15個、LED素子102R、102G、102IRがそれぞれ12個ずつ設けられている。基板100全体では、6個（3個×2）のLED素子102が配列されて形成された列が、長さ方向に34列（17列×2）設けられており、LED素子102Bが60個、LED素子102R、102G、102IRがそれぞれ48個ずつ設けられている。

【0049】また、各LED素子102はプラス端子が幅方向内側、マイナス端子が幅方向外側となるように配置されており、各列の（幅方向に並んだ3個の）LED素子102は、配線106Lによって直列接続されている。

【0050】また、領域100Aには、基板100の長さ方向端部を幅方向に渡され、基板100の幅方向中央部で約90度曲げられて、基板100の長さ方向に渡るように巡らされた幅広の配線106Eも設けられており、基板100全体では、配線106Eによって略H字状の配線が形成されている。この配線106Eには、各列幅方向内側のLED素子102のプラス端子が接続されている。

【0051】領域100Aの幅方向端部には、コネクタ110が取り付けられている。このコネクタ110には、長さ方向内側から順に18個の端子P1～18が設けられている。コネクタ110、すなわち端子P1～18は、所定のケーブルを介して制御部70（図3参照）と接続されている。

【0052】各端子P1～17は、各列の幅方向外側のLED素子102のマイナス端子と接続された配線106Lの端部と接続されている。詳しくは、端子P1～P17には、幅方向内側のLED素子102から幅方向外側のLED素子102に至る列を直列接続した配線106Lが順に接続されている。

【0053】端子P18は、所定のケーブル及び制御部70を介して、電源72（図3参照）に接続され、また端子P1～17は、所定のケーブル及び制御部70を介して、接地（アース）されている。

【0054】制御部70は、端子P18と電源72の間に設けられており、電源72から+24Vの電圧を端子P18に印加する制御（ON/OFF制御）を行う。また、制御部70はアースとも接続されており、端子P1～17とアースの接続制御（ON/OFF制御）を行う。

【0055】すなわち、制御部70によって、端子P18と電源72との接続をONすることにより、端子P18から配線106Eに+24Vの電圧が印加され、この状態で端子P1～17とアースとの接続をONすることにより、直列接続された3個のLED素子102が互いに並列に接続され、各列に対して配線106Eから+24Vの電圧が印加されるようになっている。この電圧印加によって列単位でLED素子102が発光され、R、G、B又はIRの光が出射される。

【0056】すなわち、制御部70では、接地させる端子を選択することによって、色毎（Bに発光するLED素子102B、Gに発光するLED素子102G、Rに発光するLED素子102R、IRに発光するLED素子102IR）にON/OFF制御可能となっている。

【0057】また、制御部70では、各LED素子102に流れる電流の値を、直列接続されたLED素子3個毎に当該LED素子102の定格範囲内において任意の値に設定することができる。

【0058】また、領域100B、100C、100Dも領域100Aと同様の構成となっており、各領域100B、100C、100Dのコネクタ110も所定のケーブルを介して制御部70と接続されており、制御部70によって、各領域100A、100B、100C、100Dはそれぞれ独立に制御される。

【0059】拡散ボックス84は、上端部、下端部が開口とされた筒状に形成されて、基板100の周縁に基板100を囲むように立設されている。LED光源82から出射された光は、光量を損失することなく拡散ボックス84に入射するようになっている。

【0060】拡散ボックス84の内周面には、光の全反射率及び拡散反射率が高く、且つほぼ均一の分光反射特性及び分光拡散反射特性を持つ反射拡散面84Aが形成されている。なお、「光」とは一般的には1nm～1mmの波長帯の電磁波のことを指すが、ここでは、少なくとも可視域（約400nm～750nmの波長帯）の光のことを「光」という。

【0061】反射拡散面84Aは、光の反射率及び拡散反射率が高く、且つほぼ均一の分光反射特性及び分光拡散反射特性を持つ材料を拡散ボックス84の内周面へコーティングする、又は反射率及び拡散反射率が高く、且つほぼ均一の分光反射特性及び分光拡散反射特性を持つ材料を用いて拡散ボックス84の内周面を形成する等により形成されている。

【0062】拡散ボックス84は、LED光源82から

出射された光を上方へと案内し、透過拡散板86へ向けて出射する。このとき、反射拡散面84Aによって不規則な方向へ拡散反射させることによって、LED光源82からの光の光量ムラが低減（不均一な光量分布が是正）されている。また、反射拡散面84Aでは、LED光源82から出射されるR光、G光、B光の相対的な光量バランス（所謂カラーバランス）は変化させずに光を拡散反射させるので、入射光（LED光源82から出射された光）の光量バランスをほぼ保ったまま出射する。

【0063】透過拡散板86は、拡散ボックス84の上端部と接するように設けられ、拡散ボックス84の上端部の開口を閉止している。拡散ボックス84から出射された光は、光量を損失することなく透過拡散板86に入射する。

【0064】透過拡散板86は、例えば乳白色板、オパールガラス、LSD（ライトシェーピングディフューザ）等により構成されており、光学的中心軸が光軸L1と一致するように配置されている。

【0065】透過拡散板86は、拡散ボックス84から出射された光を拡散透過することにより、不規則な方向へ拡がる拡散光とともに、その光量分布をある程度均一化して、導波管88方向へ光軸L1に沿った光を出射する。

【0066】導波管88は、上端部、下端部が開口とされた筒状に形成されており、下端から上端に向かって長さ方向及び幅方向の幅が狭くなっている、上端開口が写真フィルムFのコマ画像にはほぼ対応する矩形となるような形状とされている。導波管88は、その光学的中心軸が光軸L1と一致し、且つ下端部が透過拡散板86により閉止されるように配置されており、透過拡散板86を透過した光は、光量を損失することなく導波管88に入射する。

【0067】導波管88の内周面には、光の反射率が高い反射面88Aが形成されており、透過拡散板86を透過して導波管88に入射した光を、フィルムキャリア90近傍まで案内し、読み取位置Rに位置するコマ画像に対応する光（照明光）として、フィルムキャリア90内の読み取位置Rへ支持された写真フィルムFへ向けて出射する。

【0068】フィルムキャリア90の上面及び下面には、光源部80からの光が通過するための読み取位置Rにセットされたコマ画像に対応する開口が設けられている。光源部80（詳しくは拡散ボックス84）から出射された光は、フィルムキャリア90の下面に設けられた開口を通して写真フィルムFへ照射され、読み取位置Rに支持されたコマ画像の濃度に応じた光量の光が透過する。この写真フィルムFを透過した光は、フィルムキャリア90の上面に設けられた開口を通って出射する。

【0069】写真フィルムFを挟んで光源部80と反対側には、光軸L1に沿って、コマ画像を透過した光を結像させるレンズユニット92、エリアCCD30が順に

配置されている。なお、レンズユニット92として単一のレンズのみを示しているが、レンズユニット92は、実際には複数枚のレンズから構成されたズームレンズである。また、レンズユニット92として、セルフォックレンズを用いてもよい。この場合、セルフォックレンズの両端面をそれぞれ、可能な限り写真フィルムF及びエリアCCD30に接近させることができると好ましい。

【0070】エリアCCD30には、光入射側に、複数のCCDセルが2次元に配列され、かつ電子シャッタ機構が設けられたセンシング部が設けられている。エリアCCD30は、センシング部の受光面がレンズユニット92の結像点位置に一致するように配置されている。また、図示は省略するが、エリアCCD30とレンズユニット92との間にはシャッタが設けられている。

【0071】エリアCCD30は、フィルムキャリア90の読み取位置Rに位置決めされたコマ画像の濃度情報を検出し、画像信号としてA/D変換器32（図1参照）へ出力する。A/D変換器32は、エリアCCD30からの画像信号をデジタル変換する。エリアCCDスキャナ部14は、このデジタル信号をシェーディング補正した後に画像データとして画像処理部16へ送信する。

【0072】エリアCCDスキャナ部14には、前述したように、拡散ボックス84、透過拡散板86等がLED光源82から出射された光の光軸上に配置されているので、LED光源82から出射された光の光量分布を、ある程度は均一化することができるが、完全に均一化することは困難である。また、画像を読み取るエリアCCD30においても、前述したように光電変換特性の各セル単位でのばらつきがある。従って、例えば、一定濃度のフィルム画像をエリアCCD30によって読み取ることにより得られた画像データであっても、一例として図8(A)に示すように、エリアCCD30の画素（セル）毎に若干異なるレベルとなる。

【0073】この画素毎のレベルの相違を補正するため、上記シェーディング補正は行われる。該シェーディング補正によって、図8(B)に示すように、エリアCCD30によって得られる画像データのレベルを均一化することができる。

【0074】エリアCCDスキャナ部14が本発明の画像読み取装置に、エリアCCD30が本発明の光電変換素子に、LED光源82が本発明の光源に、LED素子102が本発明の発光素子に、写真フィルムFが本発明の原稿に、各々相当する。

【0075】(作用) 次に、上記のように構成された本実施形態の作用について説明する。なお、本実施形態に係るディジタルラボシステム10では、装置立ち上げ時（ディジタルラボシステム10の電源投入時）にLED光源82の発光状態を判定する光源状態判定処理が実行されるが、これについては後述する。

【0076】エリアCCDスキャナ部14では、エリア

CCD30により、フィルムキャリア90の読取位置Rにセットされたコマ画像の画像濃度に対応するR、G、B及びIRの画像信号がそれぞれ取得され、A/D変換器32によりデジタル変換された後、シェーディング補正されて画像処理部16に送信される。

【0077】画像処理部16は、受信したデータを画像データとして画像メモリ44に格納する。画像処理部16において、IRの画像データに基づいてR、G、Bの画像データに対して写真フィルムF上のキズや塵埃の影響を除去する補正が施され、また色階調処理、ハイパートーン処理、ハイパーシャープネス処理等の各種の補正等の画像処理が施された後、記録用画像データとしてレーザプリンタ部18へ出力される。

【0078】レーザプリンタ部18において、この記録用画像データに応じて変調したレーザ光が印画紙62に照射され、走査露光によって印画紙62に画像(潜像)が記録される。レーザプリンタ部18で走査露光によって画像(潜像)が記録された印画紙62はプロセッサ部20に搬送され、発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理が施され、印画紙62上に画像が形成される。

【0079】次に、エリアCCDスキャナ部14による画像読取処理について更に詳しく説明する。

【0080】写真フィルムFがセットされ、読取対象のコマ画像が読取位置Rにセットされると、エリアCCDスキャナ部14では、写真フィルムFの種類に応じて領域100A、100B、100C、100Dから点灯領域を選択する。また、所定のケーブルを介して、選択された点灯領域のコネクタ110の端子P18から配線106Eに+24Vの電圧を印加する。

【0081】次に、所定のケーブルを介して、点灯領域のコネクタ110の端子P1、5、9、13、17を所定時間接地させる。これにより端子P1、5、9、13、17に接続された配線106Lによって直列接続されたLED素子102Bに電圧が印加され(電力が供給され)、1つの選択領域について5列(15個)のLED素子102Bが所定時間発光し、LED光源82からBの光が光軸L1に沿って出射される。

【0082】これにより、例えば、照明光量が少なくとも画像を読取ることができる写真フィルムFの場合は領域100AのLED素子102B(15個)のみが点灯され、照明光量が多量に必要な写真フィルムFの場合は、全ての領域100A、B、C、DのLED素子102B(60個)が点灯される。

【0083】なお、このとき、LED光源82から出射される光には、各LED素子102Bからの直接光と、各LED素子102Bから出射されレジスト膜108に反射された反射光とが含まれている。

【0084】LED光源82から出射されたBの光は、拡散ボックス84に入射して、反射拡散面84Aによって拡散反射され、また、透過拡散板86を拡散透過する

ことにより、不規則な方向へ拡がる拡散光とされると共に、単位面積辺りの光量分布がある程度均一化される。透過拡散板86を透過した光は、導波管88によって、フィルムキャリア90近傍まで案内され、読取対象のコマ画像に略対応する照明光に形成されて、フィルムキャリア90内の読取位置Rへ支持された写真フィルムFへ向けて出射される。

【0085】導波管88(光源部80)から出射された光は、フィルムキャリア90の下面に設けられた開口部を通って、読み取り位置Rにセットされた写真フィルムFのコマ画像に対して照射され、コマ画像の濃度に基づく光が写真フィルムFを透過する。写真フィルムFを透過した光はフィルムキャリア90の上面に設けられた開口部を通って、フィルムキャリア90から出射する。

【0086】フィルムキャリア90から出射され、コマ画像を担持した光は光線束となってレンズユニット92へ入射し、エリアCCD30に検知される。エリアCCD30により得られた画像濃度に基づく画像信号は、デジタル変換され、またシェーディングデータに基づくシェーディング補正が施された後、Bの画像データとして画像処理部16に転送される。

【0087】次に、選択領域に設けられたコネクタ110の端子P2、6、10、14を、所定のケーブルを介して、所定時間接地させることにより、端子P2、6、10、14に接続された配線106Lによって直列接続されたLED素子102Rに電圧を印加する(電力を供給する)。

【0088】これにより、1つの選択領域について4列(12個)のLED素子102Rが所定時間発光して、LED光源82からRの光が光軸L1に沿って出射され、Bの画像データと同様にRの画像データが取得される。

【0089】次に、選択領域に設けられたコネクタ110の端子P3、7、11、15を、所定のケーブルを介して、所定時間接地させることにより、1つの選択領域について4列(12個)のLED素子102Gが所定時間発光され、LED光源82からGの光が光軸L1に沿って出射されて、Bの画像データと同様にGの画像データが取得される。

【0090】最後に、選択領域に設けられたコネクタ110の端子P4、8、12、16を、所定のケーブルを介して、所定時間接地させることにより、1つの選択領域について4列(12個)のLED素子102IRが所定時間発光され、LED光源82からIRの光が光軸L1に沿って出射されて、Bの画像データと同様にIRの画像データが取得される。

【0091】次に、図7を参照して、装置立ち上げ時(ディジタルラボシステム10の電源投入時)にエリアCCDスキャナ部14において実行される光源状態判定処理について説明する。なお、本処理の実行に先立つ

て、フィルムキャリア90には画面全体が一定濃度の調整用のフィルム画像がセットされている。

【0092】図7のステップ200では、LED光源82に設けられているR、G、B、IRの各色のLED素子102の内の何れか1色のみのLED素子102を全て点灯し、この状態でエリアCCD30によって得られた画像データを取得する。なお、実際にフィルム画像の読み取りを行う際のシェーディング補正用として、本ステップ200では、取得した画像データに基づいてシェーディングデータを生成し、図示しない記憶手段によって保持しておく。また、ここでの画像データの取得が終了次第、点灯していたLED素子102を消灯する。

【0093】次のステップ202では、上記ステップ200で取得した画像データの最大値から最小値を減じることによって差分Sを算出する(図8(A)も参照)。

【0094】次のステップ204では、上記ステップ202で算出した差分Sが予め定められた第1の閾値より小さいか否かを判定し、小さい場合(肯定判定の場合)はステップ206へ移行して、判定中のLED素子102の発光状態が正常状態であることを示す旨のメッセージをディスプレイ16Mに表示させた後にステップ220へ移行する。なお、上記第1の閾値は、LED素子102の発光状態が正常状態であると見なすことができる差分Sの上限値、本実施形態では、エリアCCDスキャナ部14に要求される画像品質を満足する画像データを得ることができると見なせる光が判定中のLED素子102から出射されると見なせる差分Sの上限値として予め定められている。

【0095】一方、上記ステップ204において、差分Sが第1の閾値より小さくないと判定された場合(否定判定された場合)にはステップ208へ移行して、差分Sが第1の閾値より大きな値として予め定められた第2の閾値より小さいか否かを判定し、小さい場合(肯定判定の場合)はステップ210へ移行して、判定中のLED素子102の発光状態が異常状態に近づいていることを示す旨のメッセージをディスプレイ16Mに表示させた後にステップ211へ移行する。なお、上記第2の閾値は、LED素子102の発光状態が異常状態であると見なすことができる差分Sの下限値、本実施形態では、判定中のLED素子102ではエリアCCDスキャナ部14に要求される画像品質を満足する画像データを得ることができないと見なせる差分Sの下限値として予め定められている。

【0096】ステップ211では、異常状態に近づいたLED素子102の発光状態を正常状態に近づけるための補正を行うか否かを示す旨のオペレータからの指示入力待ちを行い、該入力が補正を行う旨を示すものである場合(肯定判定の場合)はステップ212へ移行して自動的に補正を行った後にステップ220へ移行し、補正を行わない旨を示すものである場合(否定判定の場合)

には上記ステップ212を実行することなくステップ220へ移行する。なお、上記ステップ212による自動補正は、判定中の全てのLED素子102に流す電流の値を当該LED素子102の定格範囲内において上昇させることによって行う。従って、判定中のLED素子102に流れている電流の値が既に定格範囲の上限値となっている場合には、補正を行わずにステップ220へ移行する。

【0097】一方、上記ステップ208において、差分Sが第2の閾値より小さくないと判定された場合(否定判定された場合)、すなわち差分Sが判定中のLED素子102の異常状態を示す値である場合には、ステップ213へ移行して、判定中のLED素子102の発光状態を正常状態に復帰させることができると見なす旨のメッセージをディスプレイ16Mに表示させた後にステップ220へ移行する。

【0098】一方、上記ステップ213において、復帰可能であると判定された場合(肯定判定された場合)にはステップ216へ移行して、判定中のLED素子102が異常状態であり、かつ自動復帰させることを示す旨のメッセージをディスプレイ16Mに表示させた後にステップ218へ移行して、判定中のLED素子102の発光状態を異常状態から正常状態に復帰させる。

【0099】なお、本実施形態では、上記判定中のLED素子102の発光状態を異常状態から正常状態に復帰させる手段として、判定中のLED素子102における異常状態であると推定される領域に対応するLED素子102に流す電流の値を当該LED素子102の定格範囲内において上昇させることによって行う。すなわち、前述したように、本実施形態に係るLED光源82では、各LED素子102とも、直列接続された3個毎に電流値を定格内において変更可能に構成しているので、異常状態であると推定される領域に対応するLED素子102に流す電流の値をLED素子3個毎に上昇させる。

【0100】ここで、異常状態である領域の推定は、上記ステップ200で取得した画像データにおける最小値が、エリアCCD30のどの位置の画素に対応するものであったかに基づいて行う。すなわち、例えば図8(C)に示すように、画像データの最小値が全画像データの略中央に位置し、従って該最小値がエリアCCD30の略中央に位置する画素に対応するものである場合は、この位置に対応するLED光源82表面の位置及びその周辺を上記異常状態である領域として推定する。

【0101】従って、上記ステップ213による復帰可能か否かの判定は、上記異常状態であると推定される領域に対応するLED素子102に流す電流の値を上昇す

ることができるか否かに基づいて行われる。

【0102】ステップ220では、LED光源82に含まれる全ての発光色のLED素子102について、上記ステップ200乃至ステップ218の処理が終了したか否かを判定し、終了していない場合（否定判定の場合）には上記ステップ200に戻って、終了するまで（肯定判定となるまで）、上記ステップ200乃至ステップ218の処理を繰り返して実行した後に、本光源状態判定処理を終了する。なお、この繰り返し処理を行なう際にステップ200では、それまでに処理していない発光色のLED素子102の画像データを取得する。従って、上記繰り返し処理によって、R、G、B、IRの各色のLED素子102について、光源状態判定処理が行われる。

【0103】ステップ204、ステップ208、及びステップ213が本発明の状態判定手段に、ステップ206、ステップ210、ステップ214、及びステップ216が本発明の報知手段に、ステップ212、ステップ218が本発明の補正手段に、各々相当する。

【0104】以上詳細に説明したように、本第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部（画像読取装置）では、エリアCCDにLED光源から射出された光を全体が一定濃度とされたフィルム画像を介して入射させた状態で上記エリアCCDから出力される信号（画像データ）に基づいてLED光源の発光状態を判定しているので、LED素子毎に光量を検出して該光量に基づいて発光状態を判定する場合に比較して、高速かつ低コストにLED光源の発光状態を判定することができる。

【0105】また、本第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部（画像読取装置）では、発光状態の判定結果をディスプレイに表示することによって報知しているので、オペレータはLED光源の発光状態を容易に把握することができ、好適なタイミングでLED光源の交換作業等を行うことができる。

【0106】また、本第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部（画像読取装置）では、LED光源の発光状態として、正常状態、異常状態、及び正常状態と異常状態との間の状態、の3つの状態の何れの状態であるのかを判定しているので、オペレータは完全に異常状態となってしまう前にLED光源の交換作業等を行うことが可能となる。

【0107】また、本第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部（画像読取装置）では、異常状態であると判定された場合、該異常状態が自動で補正可能なときには自動的に補正しているので、オペレータの労力を低減することができると共に、LED光源の交換回数を削減することができ、交換作業に伴うコストを低減することができる。

【0108】更に、本第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部（画像読取装置）では、LED光源の異常状

態を正常状態に復帰させる補正を、LED素子に流す電流の電流値の調整によって行なっているので、該補正のための特別な部材等を備えることなく、容易かつ自動的に復帰させることができる。

【0109】なお、本第1実施形態では、ステップ200で取得した画像データの最大値と最小値の差分Sを予め設定された閾値と比較することによってLED光源の発光状態を判定する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、上記画像データの最小値を予め設定された閾値を比較することによって判定する形態としてもよく、上記画像データの分散値を予め設定された閾値を比較することによって判定する形態とすることもできる。

【0110】〔第2実施形態〕本第2実施形態では、エリアCCDスキャナ部14によって実行される光源状態判定処理において、シェーディング補正に用いる画像データに加えて、LED光源82から出射された光の全体的な光量も考慮してLED光源82の発光状態の判定を行う場合の形態について説明する。なお、デジタルラボシステム10の構成や、デジタルラボシステム10における光源状態判定処理以外の作用については、上記第1実施形態と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0111】次に、図9を参照して、本第2実施形態に係るエリアCCDスキャナ部14において装置立ち上げ時（デジタルラボシステム10の電源投入時）に実行される光源状態判定処理について説明する。なお、図9の図7と同様の処理を行うステップについては図7と同一のステップ番号を付して、その説明を省略する。また、本処理の実行に先立って、フィルムキャリア90には画面全体が一定濃度の調整用のフィルム画像がセットされている。

【0112】図9のステップ'202'では、上記ステップ200で取得した画像データの最大値から最小値を減じることによって差分Sを算出すると共に、上記画像データの平均値を全体的な光量Lとして算出する。

【0113】その後、ステップ204において差分Sが第1の閾値より小さいと判定された場合に、ステップ205では、上記ステップ'202'で算出した光量しが予め定められた第3の閾値より大きいか否かを判定し、大きい場合（肯定判定の場合）はステップ206へ移行し、大きくない場合（否定判定の場合）にはステップ209へ移行する。なお、上記第3の閾値は、LED素子102の発光状態が正常状態であると見なすことができる光量Lの下限値、本実施形態では、エリアCCDスキャナ部14に要求される画像品質を満足する画像データを得ることができると見なせる光が判定中のLED素子102から出射されていると見なせる光量Lの下限値として予め定められている。

【0114】ステップ209では、上記ステップ20

2'で算出した光量Lが予め定められた第4の閾値より大きいか否かを判定し、大きい場合（肯定判定の場合）はステップ210へ移行し、大きくない場合（否定判定の場合）にはステップ213'へ移行する。なお、上記第4の閾値は、LED素子102の発光状態が異常状態であると見なすことができる光量Lの上限値、本実施形態では、判定中のLED素子102ではエリアCCDスキャナ部14に要求される画像品質を満足する画像データを得ることができないと見なせる光量Lの上限値として予め定められている。

【0115】ステップ213'では、判定中のLED素子102を正常状態に復帰させることができると見なすかを判定し、復帰可能でない場合（否定判定の場合）はステップ214へ移行し、復帰可能である場合（肯定判定の場合）にはステップ216へ移行する。

【0116】具体的には、本ステップ213'では、ステップ208によって差分Sが第2の閾値より小さくないと判定されている場合は、差分Sを正常状態と見なすことができる値となるように復帰することができるか否かを判定し、ステップ209によって光量しが第4の閾値より大きくないと判定されている場合には、光量しが正常と見なすことができる値となるように復帰することができるか否かを判定する。

【0117】ステップ202'が本発明の光量検出手段に、ステップ204、ステップ205、ステップ208、ステップ209、及びステップ213'が本発明の状態判定手段に、ステップ206、ステップ210、ステップ214、及びステップ216が本発明の報知手段に、ステップ212、ステップ218が本発明の補正手段に、各々相当する。

【0118】以上詳細に説明したように、本第2実施形態に係るエリアCCDスキャナ部（画像読み取り装置）では、前述した第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部と同様の効果を奏すことができると共に、エリアCCDにLED光源から射出された光を全体が一定濃度とされたフィルム画像を介して入射させた状態でエリアCCDから出力される信号（画像データ）及びLED光源からの全体的な光量に基づいてLED光源の発光状態を判定しているので、LED光源からの全体的な光量を考慮せずに発光状態を判定する場合に比較して、より正確にLED光源の発光状態を判定することができる。

【0119】なお、本第2実施形態では、画像読み取り用の画像センサ（エリアCCD30）によって得られた画像データに基づいて全体的な光量を検出する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、光量検出専用のセンサを設け、該センサによって得られるデータに基づいて光量を検出する形態とすることもできる。この場合は、画像読み取りと同時にLED光源の発光状態を判定することができるので、より的確なタイミングでLED光源の交換作業等を行うことができ

る。

【0120】また、上記各実施形態では、本発明の光電変換素子としてエリアセンサを適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ラインセンサを適用する形態とすることもできる。

【0121】また、上記各実施形態では、本発明の光源として、R、G、Bの各成分色のLEDを各々複数備えたLED光源を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、光源をR、G、Bの各成分色毎に別個のLED光源として構成し、各成分色毎の光源からの出射光をミラーによって画像センサ（エリアCCD）の配置位置に案内する形態とすることもできる。この場合は、異常が検出された場合に、当該LED光源のみを交換すればよいので、交換するLED光源のコストを削減することができる。

【0122】また、上記各実施形態では、LED光源の発光状態の判定に用いる閾値を装置の仕様（性能）に応じて予め設定しておく場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、オペレータによって用途に応じて設定する形態とすることもできる。この場合は、必要以上にLED光源の交換を行うことを回避することができるので、LED光源交換のための労力、及びコストを抑制することができる。

【0123】また、上記各実施形態では、LED光源の発光状態を判定する際に用いる閾値（第1～第4の閾値）を、LED光源を構成するLED素子の発光色にかかわらず、各々一定の値とした場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、各LED素子の発光色毎に上記閾値を変える形態とすることもできる。この場合は、各LED素子の発光色毎に最適な閾値を設定することができるので、より的確な発光状態判定を行うことができる。

【0124】また、上記各実施形態では、正常状態、異常状態、及び正常状態と異常状態の間の状態の3つの状態を全て判定する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、上記3つの状態の少なくとも1つの状態を判定する形態とすることもできる。

【0125】また、上記各実施形態では、シェーディング補正に用いる画像データのみ、若しくは該画像データ及び光源の全体的な光量のみに基づいてLED光源の発光状態を判定する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、各LED素子に流れる電流の値を検知し、この電流値の変化も加味してLED光源の発光状態を判定する形態とすることもできる。

【0126】また、上記各実施形態では、光源状態判定処理を装置立ち上げ時に実行する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、実際のフィルム画像の読み取り開始時や読み取り終了時

等に実行する形態とすることもできる。

【0127】また、上記各実施形態では、導波管88を備えた光源部80を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、導波管88を省略してもよい。また、このとき、拡散ボックス84を、その上端開口の形状が写真フィルムFのコマ画像のサイズと略同等となるように、下端部から上端部に向かって徐々に長さ方向及び幅方向の幅寸法が短くなるように形成して、導波管88の役目を拡散ボックス84に担わせてもよい。

【0128】また、上記各実施形態では、写真フィルムF上のキズや塵埃を検出するために、IRに発光するLED素子102IRを含んだ構成を示したが、LED素子102IRを省略してもよい。

【0129】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、入射光量に応じた信号を各々出力する多数の受光セルを備えた原稿の画像を読み取可能な光電変換素子に複数の発光素子を含んで構成された光源から射出された光を原稿を介さずに入射させた状態、又は上記光電変換素子に上記光源から射出された光を全体が一定濃度とされた原稿を介して入射させた状態で上記光電変換素子から出力される信号に基づいて上記光源の発光状態を判定しているので、発光素子毎に光量を検出して該光量に基づいて発光状態を判定する場合に比較して、高速かつ低コストに光源の発光状態を判定することができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るディジタルラボシステムの概略構成図である。

【図2】ディジタルラボシステムの外観図である。

【図3】エリアCCDスキャナ部の概略構成図である。

【図4】光源部の詳細構成を示す斜視図である。

【図5】LED光源の基板の配線パターン（回路構成）及びLED素子の配置構成の一例を示す上方平面図である。

【図6】図5に示すLED光源、及び拡散ボックスの断面図である。

【図7】第1実施形態に係るエリアCCDスキャナ部で実行される光源状態判定処理の流れを示すフローチャートである。

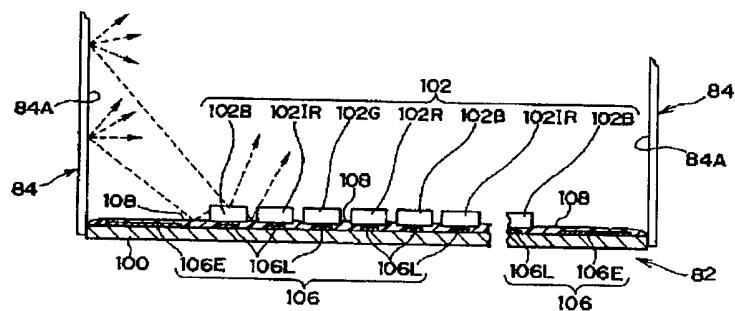
【図8】シェーディング補正の説明及びLED光源の発光状態の判定手順の説明に供する図であり、(A)は画面全体が一定濃度の調整用のフィルム画像を読み取った際の画像データの状態の一例を、(B)はシェーディング補正後の画像データの状態の一例を、(C)はLED光源の発光状態が異常状態である場合の画像データの状態の一例を、各々示す概略図である。

【図9】第2実施形態に係るエリアCCDスキャナ部で実行される光源状態判定処理の流れを示すフローチャートである。

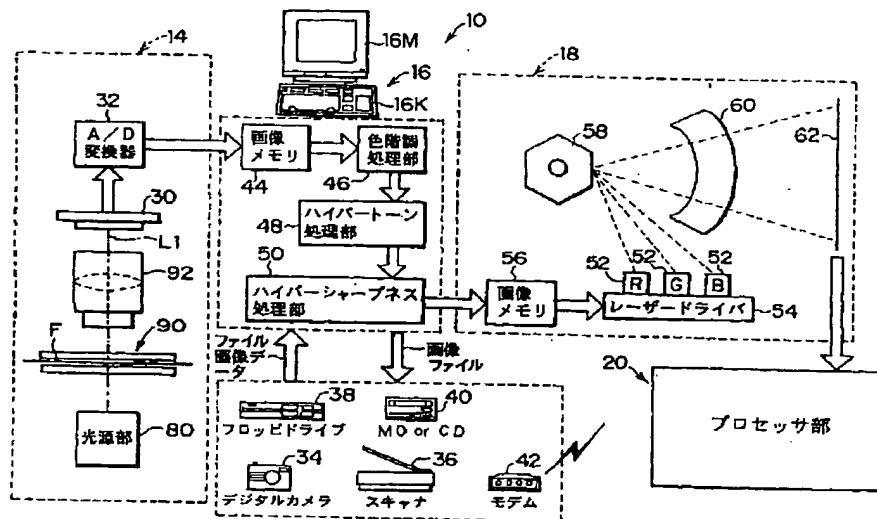
【符号の説明】

- 10 デジタルラボシステム
- 14 エリアCCDスキャナ部（画像読み取り装置）
- 30 エリアCCD（光電変換素子）
- 80 光源部
- 82 LED光源（光源）
- 84 拡散ボックス
- 84A 反射拡散面
- 86 透過拡散板
- 100 基板
- 102 LED素子（発光素子）
- F 写真フィルム（原稿）

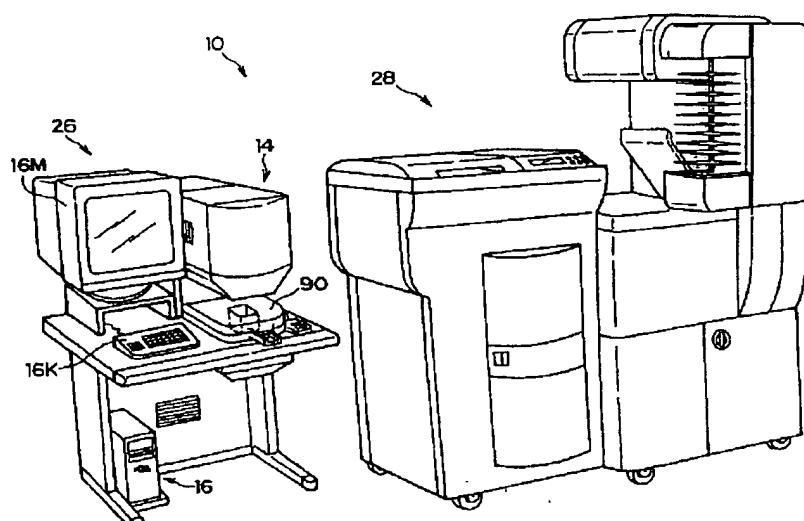
【図6】



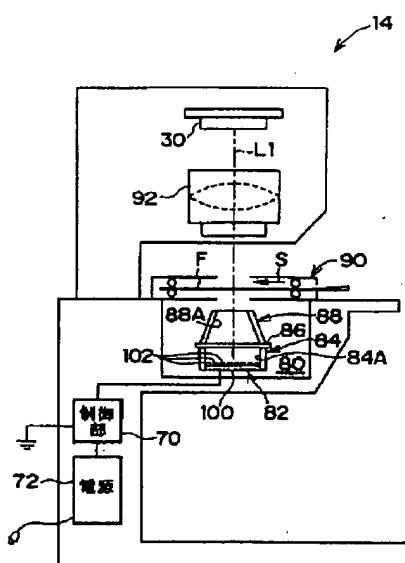
【図1】



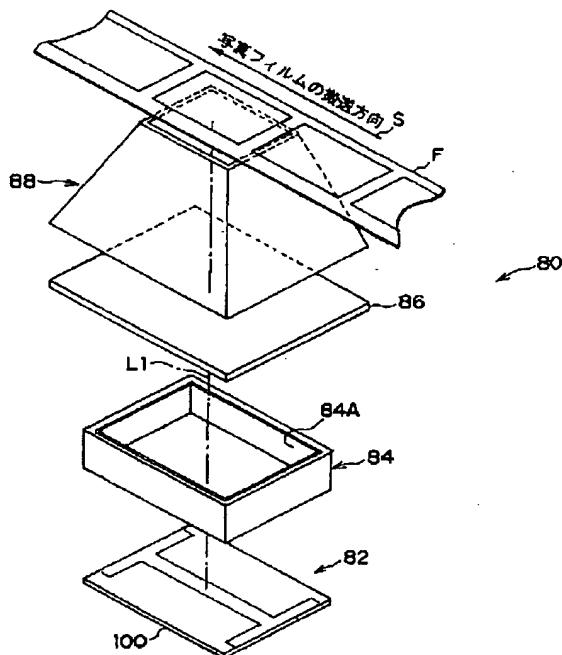
【図2】



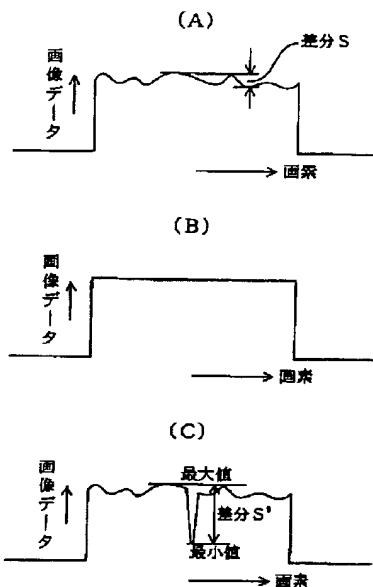
【図3】



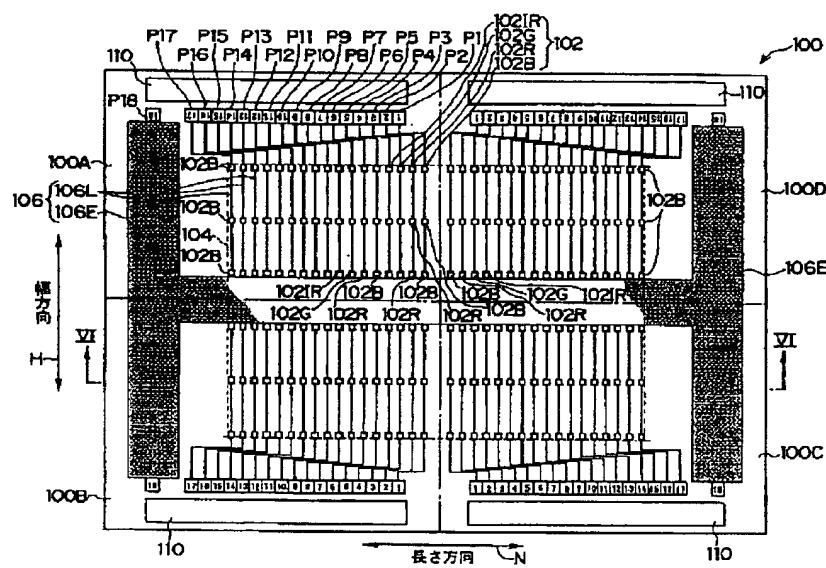
【図4】



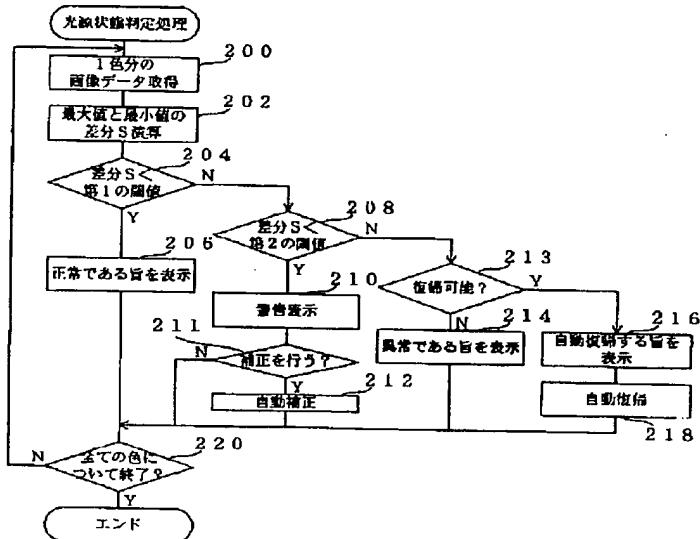
【図8】



【図5】



【図7】



【図9】

